

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-134357

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/007
7/24

識別記号

5 6 1

F I

G 1 1 B 7/007
7/24

5 6 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-303940

(22) 出願日 平成8年(1996) 10月30日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番
地

(72) 発明者 江口 秀治

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 細田 篤

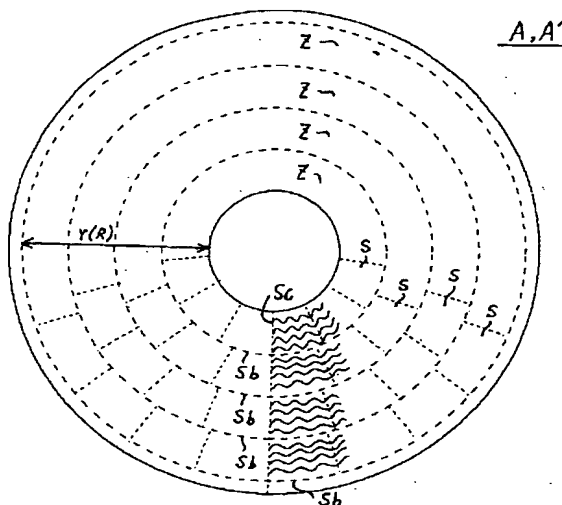
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 光ディスク

(57) 【要約】

【課題】 高速アクセスが可能でしかも高密度書換記録が可能なDVD-Rである光ディスクを提供する。

【解決手段】 グループ1を半径方向にゾーン分割してなるゾーンCAV方式あるいはゾーンCLV方式の光ディスクA、A'であり、グループ1は、単一のウォブル周波数でグループ幅方向aにウォブルされると共に、ゾーン境界sbを除き、各ゾーンz内におけるグループ幅1a~1c、…がディスクの全周にわたって略一定である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】情報を記録しあるいは記録された情報を再生するための螺旋状のグループを有し、このグループを半径方向にゾーン分割してなる光ディスクにおいて、前記グループは、特定の変位周波数に応じてグループ幅方向に変位されると共に、ゾーン境界を除き、グループ幅が全周にわたって略一定であることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】情報を記録しあるいは記録された情報を再生するための螺旋状のグループを有する光ディスクにおいて、前記グループは、特定の変位周波数に応じてグループ幅方向に変位されると共に、グループ幅が全周にわたって略一定であることを特徴とする光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高速アクセス可能な書換可能型あるいはライトワンス(WO、追記録)型光ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、いわゆる「CD(コンパクトディスク)ーR(Recordable)」よりもさらに大容量化された「DVD(デジタルビデオディスク)ーR」が製品化されようとしている。このDVDーRは、片面3.9GByte、あるいは、4.7GByteの記憶容量を備えたWOメディアであり、再生専用のDVDと同様に、CLV(Constant Linear Velocity)記録方式が採用されている。DVDーRの仕様は再生専用のDVDと同じ厚さ0.6mmの単板ディスクを貼り合わせた両面ディスク、あるいは、一方がダミー板の片面ディスクが考えられる。トラックピッチは0.8μm、最短ビット長は0.44μmである。一方、DVDーRの記録領域を形成する螺旋状の連続案内溝(グループ、空溝)に照射して情報を記録するための記録レーザ光の波長、及び、この連続案内溝に照射してそこに記録された情報を再生するための再生レーザ光の波長は、それぞれ635nm～650nmである。

【0003】ところで、CLV方式とは、図14(A)～(D)に示すように、ディスクの内周から外周にわたって線速度を一定にする(同図(B)に図示)記録方式のことであり、このために、グループにおける記録再生位置に反比例するように、内周側よりも外周側のディスクの回転数を暫時低下させる(同図(A)に図示)必要がある。しかも、転送レート及び線密度はそれぞれディスクの内周から外周にわたって一定であること(同図(C)、(D)に図示)が必要である。

【0004】また、このDVDーRは、ディスクの内周から外周にわたって一定の線密度が得られるように一定の周波数でグループ1を半径方向に微小変位(ウォブル=wobble)形成しておくことで、再生されたこのウォブ

ル周波数(単一のキャリア周波数)が常に一定になるようにディスクの回転数を制御することにより、CLV記録再生を可能としている。このウォプリングはディスクのコピー防止のために行われる。

【0005】このように、DVDーRにおける前記したウォブル状態は、ディスクの内周から外周へいくのに比例して、各グループ1に形成されるウォブルの1周期の値が次第に大となるものであり、この結果、図17に示すように、各グループ1が半径方向にランダムにウォブルしている状態となるから、グループ幅1a～1c、…は一定ではなく、ランド幅2a～2d、…も一定ではなくなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前記したDVDーRには、次のような課題がある。即ち、CLV方式のDVDーRはその使用時、半径方向のデータ記録位置に応じてディスクの回転数を微細に調整して線速度及びウォブル周波数を常に一定に制御することが必要なものである。このために、CLV方式のDVDーRは、データの記録時、一定の転送レート及び線密度での高密度記録が可能な反面、再生時(特にシーク時)には、シークした先の位置に対応して一義的に定まるディスクの所定回転数に達するまでに時間がかかり、高速アクセスが困難になるという課題があった。

【0007】そこで、本発明は、前記した課題に着目してこれを解決するためになされたものであり、下記する(1)～(4)の光ディスクを提供するものである。

【0008】(1) 図1に示すように、ディスクの内周から外周にわたるデータ記録領域Rを同心円状に多数のゾーンzに分割しておき、各ゾーン境界部sbを除いて、グループ幅方向aに微小変位するウォブルのウォブル周波数を一定とした構造のWOあるいは書換型光ディスクを提供するものである。

【0009】(2) また、こうした構造の光ディスクをZCAV(Zoned Constant Angular Velocity、ゾーンCAV)方式の(図15に図示する特性を備えた)光ディスク、あるいは、ZCLV(Zoned Constant Linear Velocity、ゾーンCLV)方式の(図16に図示する特性を備えた)光ディスクとして提供するものである。

【0010】(3) さらに、本発明は、データの記録領域Rを同心円状に多数のゾーンzに分割せずに、全周にわたるグループ幅1a～1c、…を一定とした構造のWOあるいは書換型光ディスクを提供するものである。

【0011】(4) さらにまた、こうした構造の光ディスクをCLV方式の光ディスク、あるいは、CAV方式の光ディスクとして提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、本発明は下記(1)、(2)の構成になる光ディスクを提供する。

【0013】(1) 図1～図3に示すように、情報(データ)を記録しあるいは記録された情報(データ)を再生するための螺旋状のグループ1を有し、このグループ1を半径方向にゾーン分割してなる(ZCAVあるいはZCLV方式の)光ディスクA、A'において、前記グループ1は、特定の変位周波数(単一キャリア周波数、単一ウォブル周波数)に応じてグループ幅方向aに変位(ウォブル)されると共に、ゾーン境界sbを除き、グループ幅1a～1c、…がディスクの全周にわたって略一定である(各ゾーンz内においてウォブルされたグループ幅1a～1c、…の位相は同一である)ことを特徴とする光ディスク。

【0014】(2) 情報(データ)を記録しあるいは記録された情報(データ)を再生するための螺旋状のグループ1を有する光ディスクにおいて、前記グループ1は、特定の変位周波数(単一キャリア周波数、単一ウォブル周波数)に応じてグループ幅方向aに変位(ウォブル)されると共に、グループ幅1a～1c、…がディスクの全周(ディスクの記録領域R)にわたって略一定である(記録領域Rにおいてウォブルされたグループ幅1a～1c、…の位相は同一である)ことを特徴とする光ディスク。

【0015】

【発明の実施の態様】以下、本発明の光ディスクについて、図1～図13、図14～図16を用いて説明する。図1は本発明の光ディスクの全体構造を説明するための図、図2は本発明の光ディスクの構造を説明するための拡大図、図3は本発明の光ディスクにおけるウォブリングされたグループ・ランド状態を説明するための図、図4は本発明の光ディスクのゾーン境界におけるグループ・ランド状態を説明するための図、図5は一般的なZCAV方式の光ディスクにおける諸特性(ディスク回転数、線速度、転送レート、線密度)を説明するための図、図6、図12はそれぞれ本発明の光ディスクを駆動するモータ制御ブロックの第1、第2実施例を示す図、図7、図13はそれぞれ本発明の光ディスクを駆動するモータ制御ブロックの第1、第2実施例を示す図、図8は一般的なZCLV方式の光ディスクにおける諸特性

(ディスク回転数、線速度、転送レート、線密度)を説明するための図、図9は一般的なCLV方式の光ディスクにおけるウォブリングされたグループ・ランド状態を説明するための図、図10はウォブリングされたグループ・ランドを備えた一般的なCLV方式の光ディスクを再生したウォブル信号振幅を説明するための図、図11は本発明の光ディスクを再生したウォブル信号振幅を説明するための図、図14は一般的なCLV方式の光ディスクにおける諸特性(ディスク回転数、線速度、転送レート、線密度)を説明するための図、図15はZCAV方式の本発明の光ディスクにおける諸特性(ウォブル周波数、ディスク回転数)を説明するための図、図16は

ZCLV方式の本発明の光ディスクにおける諸特性(ウォブル周波数、ディスク回転数)を説明するための図である。

【0016】本発明の光ディスクは、上述したWOメディアであるDVD-Rに用いられるものであり、図1に示すように、半径rを有する記録領域R内において内周から外周へ向かって同心円状に複数のゾーンzが順次形成されており(同図の例では4つのゾーンz)、この記録領域Rは各ゾーンzにより同心円状に分割される(いわゆるゾーン分割)。各ゾーンzはさらに複数のセクタsにより円周方向に分割される。ゾーン分割された各ゾーンz内における全てのグループ1を半径方向に微小変位(ウォブル)するウォブル周波数は一定とする。

【0017】即ち、本発明の光ディスクは、図2に示すように、グループ1のグループ幅1a～1c、…が同一寸法(図3に示すように、グループ幅1a=グループ幅1b=グループ幅1c…)であり、また、ランド2のランド幅2a～2d、…も同一寸法(図3に示すように、ランド幅2a=ランド幅2b=ランド幅2c=ランド幅2d…)である。こうして、図1に示したように、各ゾーン境界sbの開始線scを開始位置とするウォブルされたグループ幅1a～1c、…は各ゾーンz内において同位相となる。

【0018】また、記録データの所在を示すアドレスは、図2に示すように、ランド2上にブリットを形成して予め記録されている。このアドレスが付されたランドビット2pに関連するグループ1にデータが記録される。

【0019】前記したように、ウォブルされたグループ1及びランドビット2pにより形成されるアドレッシング構造は、例えば、グループ1のトラックピッチ(グループ幅+ランド幅)が0.8μm、グループ幅1a～1c、…が0.4μmのとき、ウォブリングによるグループ1の変位量は±40nm、ウォブル周波数は単一の周波数とし、1周期当りのウォブル形状の長さは50μm前後とし、ディスク全周にわたって略一定となるよう形成したものである。

【0020】前記したゾーン境界sbの開始線scが、図4に示すように、光ディスクAが1回転することに1回現れるように形成するためには、光ディスクAが1回転することにグループ幅及びランド幅を特定の領域部分のみ変化させることが行われている(同図中、斜線部分の領域は光ディスクAの1回転に対応するランド2の開始位置2AB及びその終了位置2AAを示している)。

【0021】即ち、グループ1のグループ幅1aa=グループ幅1ab=グループ幅1ac=グループ幅1ad=グループ幅1aeであるが、ランド幅2ab≠ランド幅2acである。また、グループ幅1ba=グループ幅1bb=グループ幅1bc=グループ幅1bd=グループ幅1beであるが、ランド幅2bc≠幅2bdであ

る。

【0022】ところで、本発明の光ディスクはZCAV方式及びZCLV方式のいずれの方式でも構成することができる。以下、[ZCAV方式の本発明の光ディスクA]、[一般的なZCAV方式の光ディスク]、[ZCLV方式の本発明の光ディスクA']、[一般的なZCLV方式の光ディスク]の順に説明する。

【0023】[ZCAV方式の本発明の光ディスクA] ZCAV方式の本発明の光ディスクAは、図1、図15(A)、(B)に示すように、ディスクの内周から外周までの記録領域Rを同心円状に多数のゾーンzに分割されている。各ゾーンz内における螺旋状のグループ1は、ゾーンz毎に定められた単一のウォブル周波数によりグループ幅方向aに変位(ウォプリング)されており、この結果、各グループ幅1a~1c、...は全周にわたって一定である。そして、この光ディスクAは、常時一定のディスク回転数で回転駆動されるのであり、これに応じて、ゾーンz毎に定められた単一のウォブル周波数はディスクの半径方向に比例して階段状に増加するとしたものである。

【0024】[一般的なZCAV方式の光ディスク]前記した[ZCAV方式の本発明の光ディスクA]に対する一般的なZCAV方式の光ディスクについて、図5(A)~(D)を用いて説明する。一般的なZCAV方式の光ディスクは各ゾーンz内におけるグループ幅が同一ではないのに対して、ZCAV方式の光ディスクAは各ゾーンz内におけるグループ幅は全周にわたって同一であり、このことのみが両者の相違点である。

【0025】この一般的なZCAV方式の光ディスクは、常時一定のディスク回転数で回転駆動されるのであり(同図(A)に図示)、この結果、線速度はディスクの内周から外周にわたって次第に増加するものである(同図(B)に図示)。また、転送レートは半径方向のゾーンz位置に比例して階段状に順次増加するものであり(同図(C)に図示)、さらに、線密度は各ゾーンz内における半径方向の位置に比例して微小に変化するものの、この微小変化量は全てのゾーンzにおいて一定となる(同図(D)に図示)ものである。

【0026】[ZCLV方式の光ディスクA']一方、ZCLV方式の本発明の光ディスクA'は、図16(A)、(B)に示すように、ディスクの内周から外周までの記録領域Rを同心円状に多数のゾーンzに分割されている。各ゾーンz内における螺旋状のグループ1は、ゾーンz毎に定められた単一のウォブル周波数によりグループ幅方向aに変位(ウォプリング)されており、この結果、各グループ幅1a~1c、...は全周にわたって一定である。そして、この光ディスクA'は、常時一定のウォブル周波数を得るように回転駆動されるのであり、このために、半径方向のゾーンz位置に反比例して階段状に回転数を順次減少するとしたものである。

【0027】[一般的なZCLV方式の光ディスク]前記した[ZCLV方式の光ディスクA']に対する一般的なZCLV方式の光ディスクについて、図8(A)~(D)を用いて説明する。一般的なZCLV方式の光ディスクは各ゾーンz内におけるグループ幅が同一でないのに対して、ZCLV方式の光ディスクA'は各ゾーンz内におけるグループ幅は全周にわたって同一であり、このことのみが両者の相違点である。

【0028】この一般的なZCLV方式の光ディスクは、常時一定の線速度を得るためにディスク回転数を半径方向のゾーンz位置に反比例して段階的に順次減少するものであり(同図(A)に図示)、この結果、線速度は各ゾーンz内における半径方向の位置に比例して微小に変化するものの、この微小変化量は全てのゾーンzにおいて一定となる(同図(B)に図示)ものである。また、転送レートは各ゾーンz位置に無関係に常時一定となり(同図(C)に図示)、さらに、線密度は各ゾーンz内における半径方向の位置に反比例して微小に変化するものの、この微小変化量は全てのゾーンzにおいて一定となる(同図(D)に図示)ものである。

【0029】さて、前述した[ZCAV方式の本発明の光ディスクA]、[ZCLV方式の本発明の光ディスクA']をそれぞれ回転駆動することについて、以下、[ZCAV方式の光ディスクAの回転駆動]、[ZCAV方式の光ディスクAへのデータ記録]、[ZCAV方式の光ディスクAからのデータ再生]、[ZCLV方式の光ディスクA'の回転駆動]、[ZCLV方式の光ディスクA'へのデータ記録]、[ZCLV方式の光ディスクA'からのデータ再生]、の順に説明する。

【0030】[ZCAV方式の光ディスクAの回転駆動] ZCAV方式の光ディスクAを回転駆動するためのモータ制御ブロック10は、図6に示すように、1/N分周回路10a、サーボ回路10b、モータ10c、周波数発生回路(FG)10d、バンドパスフィルタ(BPF)10eから構成される。

【0031】前記した構成のモータ制御ブロック10は、次の通り作動する。即ち、図6に示すように、図示せぬ発振回路から出力するクロックXtalは1/N分周回路10aで1/Nに分周された後、スピンドル基準信号としてサーボ回路10bへ一方の入力信号として出力される。このスピンドル基準信号は図示せぬ記録ヘッド(ピックアップ)が光ディスクA上を記録(再生)走査する際の半径方向のゾーンz位置に無関係に常時一定のディスク回転数を得るための回転基準信号である。周波数発生回路10dはモータ10cのスピンドルの回転に応じた周波数信号を発生しこの周波数信号をサーボ回路10bへ他方の入力信号として出力する。サーボ回路10bはスピンドル基準信号に対する周波数信号のずれ(差分)を比較し、この差分がゼロとなるようにモータ駆動信号(駆動電流)をモータ10cへ出力する。

【0032】こうして、モータ制御ブロック10は図示せぬターンテーブルに載置される光ディスクAの回転数を常時一定とするように、この光ディスクAを回転駆動することができる。

【0033】〔ZCAV方式の光ディスクAへのデータ記録〕データ記録時、図示せぬ記録ヘッドのレーザ光源から光ディスクAのグループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射される記録レーザ光によりグループ1にデータがウォブリングされつつ記録される。これと同時に、記録レーザ光の戻り光（光ディスクAからの反射光）は図示せぬ4分割ディテクタに入射する。この4分割ディテクタは反射光を4分割して得た記録位置状態を検出して、トラッキングエラー検出信号であるPush-Pull信号をバンドパスフィルタ10eへ出力する。このPush-Pull信号には前記したウォブリングによる変動成分を含んでおり、この変動成分は単一のウォブル周波数成分を有している。

【0034】このPush-Pull信号はバンドパスフィルタ10eでウォブル周波数成分以外の不要帯域の信号成分が除去された後、記録用基準クロックとして図示せぬ記録系へ出力される。記録系においてはこの基準クロックが正規のウォブリング信号振幅に対応したものであるかどうか判定し、この判定結果を基に記録ヘッドの記録動作を制御する。一方、前記した〔ZCAV方式の光ディスクAの回転駆動〕で述べたように、ターンテーブルに載置されるこの光ディスクAの回転数を常時一定とするように、光ディスクAが回転駆動されることは言うまでもない。従って、常時安定したZCAV記録が可能となる。

【0035】〔ZCAV方式の光ディスクAからのデータ再生〕データ再生時、図示せぬピックアップのレーザ光源から光ディスクAのデータ記録済グループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射される再生レーザ光によりグループ1にウォブリングして記録されているデータが再生される。これと同時に、再生レーザ光の戻り光（光ディスクAからの反射光）は図示せぬ4分割ディテクタに入射する。この4分割ディテクタは反射光を4分割して得た再生位置状態を検出して、トラッキングエラー検出信号であるPush-Pull信号をバンドパスフィルタ10eへ出力する。このPush-Pull信号には前記したウォブリングによる変動成分を含んでおり、この変動成分は単一のウォブル周波数成分を有している。

【0036】このPush-Pull信号はバンドパスフィルタ10eでウォブル周波数成分以外の不要帯域の信号成分が除去された後、再生用基準クロックとして図示せぬ再生系へ出力される。再生系においてはこの基準クロックが正規のウォブリング信号振幅であるかどうかを判定し、この判定結果を基にピックアップの再生動作を制御する。一方、前記した〔ZCAV方式の光ディスクAの回転駆動〕で述べたように、ターンテーブルに載置されるこの光ディスクAの回転数を常時一定とするように、光ディスクAが回転駆動されることは言うまでもない。従って、常時安定したZCAV再生が可能となる。

【0037】〔ZCLV方式の光ディスクA'の回転駆動〕ZCLV方式の光ディスクA'を回転駆動するためのモータ制御ブロック11は、図7に示すように、1/N分周回路11a、サーボ回路11b、モータ11c、バンドパスフィルタ（BPF）11d、1/N'分周回路11eから構成される。

【0038】前記した構成のモータ制御ブロック11は、次の通り作動する。即ち、図7に示すように、図示せぬ発振回路から出力するクロックXtalは1/N分周回路11aで1/Nに分周された後、スピンドル基準信号としてサーボ回路11bへ一方の入力信号として出力される。このスピンドル基準信号は図示せぬ記録ヘッド（ピックアップ）が光ディスクA'上を記録（再生）走査する際の半径方向のゾーンz位置に反比例して階段状に順次減少するディスク回転数を得るための回転基準信号である。後述するように、サーボ回路11bへ入力する他方の入力信号としては、Push-Pull信号バンドパスフィルタ11d、1/N'分周回路11eを経て得た記録・再生用基準クロックが用いられる。サーボ回路11bはスピンドル基準信号に対する基準クロックのずれ（差分）を比較し、この差分がゼロとなるようにモータ駆動信号（駆動電流）をモータ10cへ出力する。

【0039】こうして、モータ制御ブロック11は図示せぬターンテーブルに載置される光ディスクA'の回転数を、記録（再生）走査する際の半径方向のゾーンz位置に反比例して階段状に順次減少するように、この光ディスクA'を回転駆動することができる。

【0040】〔ZCLV方式の光ディスクA'へのデータ記録〕データ記録時、図示せぬ記録ヘッドのレーザ光源から光ディスクA'のグループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射される記録レーザ光によりグループ1にデータがウォブリングされつつ記録される。これと同時に、記録レーザ光の戻り光（光ディスクA'からの反射光）は図示せぬ4分割ディテクタに入射する。この4分割ディテクタは反射光を4分割して得た記録位置状態を検出して、トラッキングエラー検出信号であるPush-Pull信号をバンドパスフィルタ11dへ出力する。このPush-Pull信号には前記したウォブリングによる変動成分を含んでおり、この変動成分は単一のウォブル周波数成分を有している。

【0041】このPush-Pull信号はバンドパスフィルタ11dでウォブル周波数成分以外の不要帯域の信号成分が除去された後、記録用基準クロックとして1

10

20

30

40

50

／ N' 分周回路11e及び図示せぬ記録系へそれぞれ出力される。記録系においてはこの基準クロックが正規のウォプリング信号振幅に対応したものであるかどうかを判定し、この判定結果を基に記録ヘッドの記録動作を制御する。

【0042】また、 $1/N'$ 分周回路11eへ出力された記録用基準クロックは $1/N'$ に分周された後、サーボ回路11bへ他方の入力信号として出力される。サーボ回路11bはスピンドル基準信号に対する $1/N'$ 分周したウォブル信号のずれ(差分)を比較し、この差分がゼロとなるようにモータ駆動信号をモータ11cへ出力する。

【0043】一方、前記した[ZCLV方式の光ディスクA'の回転駆動]で述べたように、ターンテーブルに載置されるこの光ディスクA'の回転数を記録走査する際の半径方向のゾーンz位置に反比例して階段状に順次減少するように、光ディスクA'が回転駆動されることは言うまでもない。従って、常時安定したZCLV記録が可能となる。

【0044】[ZCLV方式の光ディスクA'からのデータ再生]データ再生時、図示せぬピックアップのレーザ光源から光ディスクA'のデータ記録済グループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射される再生レーザ光によりグループ1にウォプリングして記録されているデータが再生される。これと同時に、再生レーザ光の戻り光(光ディスクA'からの反射光)は図示せぬ4分割ディテクタに入射する。この4分割ディテクタは反射光を4分割して得た再生位置状態を検出して、トラッキングエラー検出信号であるPush-Pull信号をバンドパスフィルタ11dへ出力する。このPush-Pull信号には前記したウォプリングによる変動成分を含んでおり、この変動成分は単一のウォブル周波数成分を有している。

【0045】このPush-Pull信号はバンドパスフィルタ11dでウォブル周波数成分以外の不要帯域の信号成分が除去された後、再生用基準クロックとして図示せぬ再生系へ出力される。再生系においてはこの基準クロックが正規のウォプリング信号振幅であるかどうかを判定し、この判定結果を基にピックアップの再生動作を制御する。

【0046】また、 $1/N'$ 分周回路11eへ出力された再生用基準クロックは $1/N'$ に分周された後、サーボ回路11bへ他方の入力信号として出力される。サーボ回路11bはスピンドル基準信号に対する $1/N'$ 分周したウォブル信号のずれ(差分)を比較し、この差分がゼロとなるようにモータ駆動信号をモータ11cへ出力する。

【0047】一方、前記した[ZCLV方式の光ディスクA'の回転駆動]で述べたように、ターンテーブルに載置されるこの光ディスクA'の回転数を再生走査する

際の半径方向のゾーンz位置に反比例して階段状に順次減少するように、光ディスクA'が回転駆動されることは言うまでもない。従って、常時安定したZCLV再生が可能となる。

【0048】ところで、図14に示した諸特性(ディスク回転数、線速度、転送レート、線密度)を備えた一般的なCLV方式の光ディスクの再生においては、図9に示すように、データが記録されたグループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射される再生レーザ光の戻り光(反射光)から得られたウォブル信号のレベルは、次の通りばらついてしまう問題があり、こうしたウォブル信号を用いる再生系においては、レベルのばらつきを除去して一定レベルのウォブル信号とする波形整形を行うことが必須であった。

【0049】即ち、図9に示すように、ランド幅2ca≠幅2cbの位置AAを走査する再生レーザ光の戻り光に基づいて得られたウォブル信号波形は、ウォブルの位相がグループ幅方向aで一致しない。このため、こうして得られるウォブル信号波形の振幅は、図10中の左側に示すウォブル信号振幅のように、破線で示すレベルであり、比較的低レベルである。

【0050】これに対して、図9に示すように、希に存在する、ランド幅2da=幅2dbの位置ABを走査する再生レーザ光の戻り光に基づいて得られたウォブル信号波形は、ウォブルの位相がグループ幅方向aで一致する。このため、こうして得られるウォブル信号波形の振幅は、図10中の右側に示すウォブル信号振幅のように、破線で示す前記レベルより高いレベルが得られる。このように、一般的なCLV方式の光ディスクの再生時、走査する位置によって再生されるウォブル信号のレベルはばらつくのである。

【0051】ところで、上述したZCAV方式による本発明の光ディスクAあるいはZCLV方式による本発明の光ディスクA'の再生においては、図3、図4に示したように、前記したゾーン境界sb(ランド2の開始位置2AB及びその終了位置2AA)を除き、ディスクの全周にわたってウォブルの位相を半径方向で一致させるようにランド幅が一定に形成してあるから、データ記録されたグループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射した再生レーザ光の戻り光に基づいて得られたウォブル信号のレベルは、常時一定となることは言うまでもない。

【0052】この結果、こうしたウォブル信号を用いる再生系においては、レベルのばらつきを除去して一定レベルのウォブル信号とする波形整形を行うことなく、これを用いることができるのである。

【0053】即ち、ゾーン境界sbを除きグループ1の両端部のランド2、2のランド幅は全て一致するから、図11に示すウォブル信号振幅のように、常時一定レベルのウォブル信号を得ることができる。こうして、ZC

AV方式による本発明の光ディスクAあるいはZCLV方式による本発明の光ディスクA'の再生時では、振幅一定の信頼性の高いウォブル信号を得ることができる。

【0054】さて、上述したZCAV方式あるいはZCLV方式の本発明の光ディスクA、A'は、いずれも、ゾーン境界sbを備えている光ディスクであったが、次に説明するCAV方式あるいはCLV方式の本発明の光ディスクA1、A1'は、いずれも、ゾーン境界sbを備えていないディスクであり、上記した光ディスクA、A'と同様に、グループ幅1a~1c、…は全て一定（ランド幅2a~2d、…も全て一定）の光ディスクである。CAV方式あるいはCLV方式の本発明の光ディスクA1、A1'の構造は、上述したZCAV方式あるいはZCLV方式の光ディスクA、A'と比較して、ゾーン境界sbを備えていない点が相違するだけで、これ以外の構造は同一である。

【0055】即ち、CAV方式あるいはCLV方式の本発明の光ディスクA1、A1'はいずれも、上述したWOMediaであるDVD-Rに用いられるものであり、図1に示すように、半径rを有する記録領域R内において内周から外周へ向かって同心円状に複数のゾーンzが順次形成されることなく、複数のセクタsにより円周方向あるいは半径方向に分割されてなる構造のディスクである。各セクタs内における全てのグループ1を半径方向に微小変位（ウォブル）するウォブル周波数は一定とする。

【0056】この光ディスクA1、A1'は、図2に示すように、グループ幅1a~1c、…は同一寸法（図3に示すように、グループ幅1a=グループ幅1b=グループ幅1c…）であり、またランド2のランド幅2a~2d、…も同一寸法（図3に示すように、ランド幅2a=ランド幅2b=ランド幅2c=ランド幅2d…）である。こうして、図1に示したように、ウォブル形状は各セクタsの半径方向において同位相となる。

【0057】また、記録データの所在を示すアドレスは、図2に示したように、ランド2上にプリビットを形成して予め記録されている。このアドレスが付されたランドビット2pに関連するグループ1にデータが記録される。

【0058】前記したように、ウォブルされたグループ1及びランドビット2pにより形成されるアドレス構造は、例えば、グループ1のトラックピッチが0.8μm、グループ幅1a~1c、…が0.4μmのとき、ウォブリングによるグループ1の変位量は±40nm、ウォブル周波数は単一の周波数とし、1周期当りのウォブル形状の長さは50μm前後とし、ディスク全周にわたって略一定となるよう形成したものである。

【0059】さて、前述したCAV方式の本発明の光ディスクA1、CLV方式の本発明の光ディスクA1'をそれぞれ回転駆動することについて、以下、[CAV方式

の光ディスクA1の回転駆動]、[CAV方式の光ディスクA1へのデータ記録]、[CAV方式の光ディスクA1からのデータ再生]、[CLV方式の光ディスクA1'の回転駆動]、[CLV方式の光ディスクA1'へのデータ記録]、[CLV方式の光ディスクA1'からのデータ再生]、の順に説明する。

【0060】[CAV方式の光ディスクA1の回転駆動] CAV方式の光ディスクA1を回転駆動するためのモータ制御ブロック10Aは、図12に示すように、1/N分周回路10a、サーボ回路（回転サーボ）10b、モータ10c、周波数発生回路（FG）10d、バンドパスフィルタ（BPF）10e、1/M分周回路10Aa、通倍回路（Xセクタ数）10Abから構成される。前述したものと同一構成部分には同一符号を付す。

【0061】前記した構成のモータ制御ブロック10Aは、次の通り作動する。即ち、図12に示すように、図示せぬ発振回路から出力するクロックXtalは1/N分周回路10aで1/Nに分周された後、スピンドル基準信号としてサーボ回路10bへ一方の入力信号として出力される。このスピンドル基準信号は図示せぬ記録ヘッド（ピックアップ）が光ディスクA1上を記録（再生）走査する位置に無関係に常時一定のディスク回転数を得るための回転基準信号である。周波数発生回路10dはモータ10cのスピンドルの回転に応じた周波数信号を発生しこの周波数信号をサーボ回路10bへ他方の入力信号として出力する。サーボ回路10bはスピンドル基準信号に対する周波数信号のずれ（差分）を比較し、この差分がゼロとなるようにモータ駆動信号（駆動電流）をモータ10cへ出力する。

【0062】こうして、モータ制御ブロック10は図示せぬターンテーブルに載置される光ディスクA1の回転数を常時一定とするように、この光ディスクA1を回転駆動することができる。

【0063】[CAV方式の光ディスクA1へのデータ記録] データ記録時、図示せぬ記録ヘッドのレーザ光源から光ディスクA1のグループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射される記録レーザ光によりグループ1にデータがウォブリングされつつ記録される。これと同時に、記録レーザ光の戻り光（光ディスクA1からの反射光）は図示せぬ4分割ディテクタに入射する。この4分割ディテクタは反射光を4分割して得た記録位置状態を検出して、トラッキングエラー検出信号であるPush-Pull信号をバンドパスフィルタ10eへ出力する。このPush-Pull信号には前記したウォブリングによる変動成分を含んでおり、この変動成分は単一のウォブル周波数成分を有している。

【0064】このPush-Pull信号はバンドパスフィルタ10eでウォブル周波数成分以外の不要帯域の信号成分が除去された後、1/M分周回路10Aaへ供

10

20

30

40

50

給されここで1/M分周された後、逡倍回路10Abへ供給されここで記録走査中のセクタSに応じて逡倍された後、記録用基準クロックとして図示せぬ記録系へ出力される。記録系においてはこの基準クロックが正規のウォブリグ信号振幅に対応したものであるかどうか判定し、この判定結果を基に記録ヘッドの記録動作を制御する。一方、前記した〔CAV方式の光ディスクA1の回転駆動〕で述べたように、ターンテーブルに載置されるこの光ディスクA1の回転数を常時一定とするように、光ディスクA1が回転駆動されることは言うまでもない。従って、常時安定したCAV記録が可能となる。

【0065】〔CAV方式の光ディスクA1からのデータ再生〕データ再生時、図示せぬピックアップのレーザ光源から光ディスクA1のデータ記録済グループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射される再生レーザ光によりグループ1にウォブリグして記録されているデータが再生される。これと同時に、再生レーザ光の戻り光（光ディスクA1からの反射光）は図示せぬ4分割ディテクタに入射する。この4分割ディテクタは反射光を4分割して得た再生位置状態を検出して、トラッキングエラー検出信号であるPush-Pull信号をバンドパスフィルタ10eへ出力する。このPush-Pull信号には前記したウォブリグによる変動成分を含んでおり、この変動成分は単一のウォブル周波数成分を有している。

【0066】このPush-Pull信号はバンドパスフィルタ10eでウォブル周波数成分以外の不要帯域の信号成分が除去された後、1/M分周回路10Aaへ供給されここで1/M分周された後、逡倍回路10Abへ供給されここで信号を逡倍した後、光ディスクA1の各セクタSに応じたウォブル周波数信号を再生用基準クロックとして図示せぬ再生系へ出力される。再生系においてはこの基準クロックが正規のウォブリグ信号振幅であるかどうかを判定し、この判定結果を基にピックアップの再生動作を制御する。一方、前記した〔CAV方式の光ディスクA1の回転駆動〕で述べたように、ターンテーブルに載置されるこの光ディスクA1の回転数を常時一定とするように、光ディスクA1が回転駆動されることは言うまでもない。従って、常時安定したCAV再生が可能となる。

【0067】〔CLV方式の光ディスクA1'の回転駆動〕CLV方式の光ディスクA1'を回転駆動するためのモータ制御ブロック11Aは、図13に示すように、1/N分周回路11a、サーボ回路（回転サーボ）11b、モータ11c、バンドパスフィルタ（BPF）10d、1/R分周回路11Aa、1/M分周回路11Abから構成される。前述したものと同一構成部分には同一符号を付す。

【0068】前記した構成のモータ制御ブロック11Aは、次の通り作動する。即ち、図13に示すように、図

示せぬ発振回路から出力するクロックXtalは1/N分周回路11aで1/Nに分周された後、1/R分周回路11Aaにて1/Rに分周され、スピンドル基準信号としてサーボ回路11bへ一方の入力信号として出力される。このスピンドル基準信号は図示せぬ記録ヘッド（ピックアップ）が光ディスクA1'上を記録（再生）走査する際の半径方向の位置に反比例して順次減少するディスク回転数を得るための回転基準信号である。また、1/R分周回路11Aaにはセクタ別記録再生位置情報信号が供給され、これにより記録再生位置に応じた分周比で1/Nに分周された入力信号をさらに1/R分周する。後述するように、サーボ回路11bへ入力する他方の入力信号としては、Push-Pull信号がバンドパスフィルタ11d、1/M分周回路11Abを経て得た記録・再生用基準クロックが用いられる。サーボ回路11bはスピンドル基準信号に対する基準クロックのずれ（差分）を比較し、この差分がゼロとなるようにモータ駆動信号（駆動電流）をモータ11cへ出力する。

【0069】こうして、モータ制御ブロック11Aは図示せぬターンテーブルに載置される光ディスクA1'の回転数を、記録（再生）走査する際の半径方向の位置に反比例して順次減少するように、この光ディスクA1'を回転駆動することができる。

【0070】〔CLV方式の光ディスクA1'へのデータ記録〕データ記録時、図示せぬ記録ヘッドのレーザ光源から光ディスクA1'のグループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射される記録レーザ光によりグループ1にデータがウォブリグされつつ記録される。これと同時に、記録レーザ光の戻り光（光ディスクA1'からの反射光）は図示せぬ4分割ディテクタに入射する。この4分割ディテクタは反射光を4分割して得た記録位置状態を検出して、トラッキングエラー検出信号であるPush-Pull信号をバンドパスフィルタ11dへ出力する。このPush-Pull信号には前記したウォブリグによる変動成分を含んでおり、この変動成分は単一のウォブル周波数成分を有している。

【0071】このPush-Pull信号はバンドパスフィルタ11dでウォブル周波数成分以外の不要帯域の信号成分が除去された後、記録用基準クロックとして1/M分周回路11Ab及び図示せぬ記録系へそれぞれ出力される。記録系においてはこの基準クロックが正規のウォブリグ信号振幅に対応したものであるかどうかを判定し、この判定結果を基に記録ヘッドの記録動作を制御する。

【0072】また、1/M分周回路11Abへ出力された記録用基準クロックは1/Mに分周された後、サーボ回路11bへ他方の入力信号として出力される。サーボ回路11bはスピンドル基準信号に対する1/M分周し

たウォブル信号のずれ（差分）を比較し、この差分がゼロとなるようにモータ駆動信号をモータ11cへ出力する。

【0073】一方、前記した〔CLV方式の光ディスクA1'の回転駆動〕で述べたように、ターンテーブルに載置されるこの光ディスクA1'の回転数を記録走査する際の半径方向の位置に反比例して順次減少するように、光ディスクA1'が回転駆動されることは言うまでもない。従って、常時安定したCLV記録が可能となる。

【0074】〔CLV方式の光ディスクA1'からのデータ再生〕データ再生時、図示せぬピックアップのレーザ光源から光ディスクA1'のデータ記録済グループ1及びこのグループ1の両端部のランド2、2に跨がって照射される再生レーザ光によりグループ1にウォブリングして記録されているデータが再生される。これと同時に、再生レーザ光の戻り光（光ディスクA1'からの反射光）は図示せぬ4分割ディテクタに入射する。この4分割ディテクタは反射光を4分割して得た再生位置状態を検出して、トラッキングエラー検出信号であるPush-Pull信号をバンドパスフィルタ11dへ出力する。このPush-Pull信号には前記したウォブリングによる変動成分を含んでおり、この変動成分は単一のウォブル周波数成分を有している。

【0075】このPush-Pull信号はバンドパスフィルタ11dでウォブル周波数成分以外の不要帯域の信号成分が除去された後、再生用基準クロックとして1/M分周回路11aへ出力され、ここで1/M分周された後、再生用基準クロックとして図示せぬ再生系へ出力される。再生系においてはこの基準クロックが正規のウォブリング信号振幅であるかどうかを判定し、この判定結果を基にピックアップの再生動作を制御する。

【0076】また、1/M分周回路11eへ出力された再生用基準クロックは1/N'に分周された後、サーボ回路11bへ他方の入力信号として出力される。サーボ回路11bはスピンドル基準信号に対する1/N'分周したウォブル信号のずれ（差分）を比較し、この差分がゼロとなるようにモータ駆動信号をモータ11cへ出力する。

【0077】一方、前記した〔CLV方式の光ディスクA1'の回転駆動〕で述べたように、ターンテーブルに載置されるこの光ディスクA1'の回転数を再生走査する際の半径方向の位置に反比例して順次減少するように、光ディスクA'が回転駆動されることは言うまでもない。従って、常時安定したCLV再生が可能となる。

【0078】

【発明の効果】本発明の光ディスクによれば、記録領域においてデータが分断されることなく、連続して記録或いは再生されるので、例えば再生専用DVDディスクとの互換性が良い。また、ZCAV方式或いはZCLV方

式の両方の使い方ができ、書換型光ディスクに最適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスクの全体構造を説明するための図である。

【図2】本発明の光ディスクの構造を説明するための拡大図である。

【図3】本発明の光ディスクにおけるウォブリングされたグループ・ランド状態を説明するための図である。

10 【図4】本発明の光ディスクのゾーン境界におけるグループ・ランド状態を説明するための図である。

【図5】一般的なZCAV方式の光ディスクにおける諸特性（ディスク回転数、線速度、転送レート、線密度）を説明するための図である。である。

【図6】ZCAV方式の本発明の光ディスクを駆動するモータ制御ブロックの第1実施例を示す図である。

【図7】ZCLV方式の本発明の光ディスクを駆動するモータ制御ブロックの第1実施例を示す図である。

20 【図8】一般的なZCLV方式の光ディスクにおける諸特性（ディスク回転数、線速度、転送レート、線密度）を説明するための図である。

【図9】一般的なCLV方式の光ディスクにおけるウォブリングされたグループ・ランド状態を説明するための図である。

【図10】ウォブリングされたグループ・ランドを備えた一般的なCLV方式の光ディスクを再生したウォブル信号振幅を説明するための図である。

【図11】本発明の光ディスクを再生したウォブル信号振幅を説明するための図である。

30 【図12】ZCAV方式の本発明の光ディスクを駆動するモータ制御ブロックの第2実施例を示す図である。

【図13】ZCLV方式の本発明の光ディスクを駆動するモータ制御ブロックの第2実施例を示す図である。

【図14】一般的なCLV方式の光ディスクにおける諸特性（ディスク回転数、線速度、転送レート、線密度）を説明するための図である。

【図15】ZCAV方式の本発明の光ディスクにおける諸特性（ウォブル周波数、ディスク回転数）を説明するための図である。

40 【図16】ZCLV方式の本発明の光ディスクにおける諸特性（ウォブル周波数、ディスク回転数）を説明するための図である。

【図17】従来の光ディスクの構造を説明するための拡大図である。

【符号の説明】

1 グループ

1a~1c グループ幅

2 ランド 2a~2d ランド幅

2p ランドビット

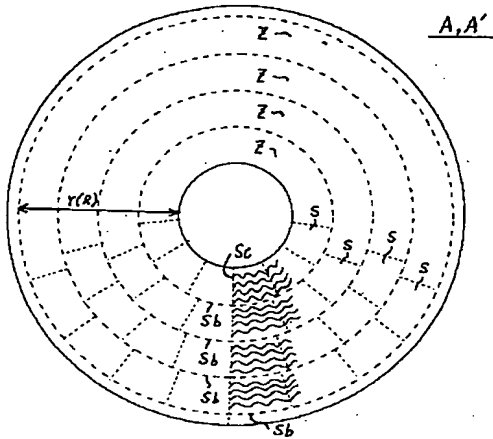
50 a グループ幅方向

17
A, A', A', A' 1 光ディスク
s b ゾーン境界

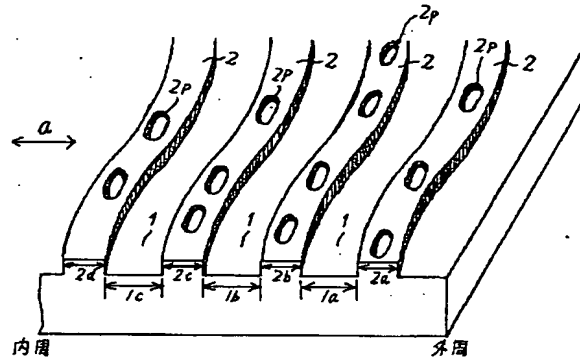
* Z ゾーン

*

【図1】

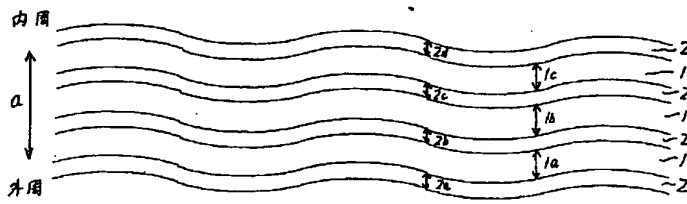


【図2】

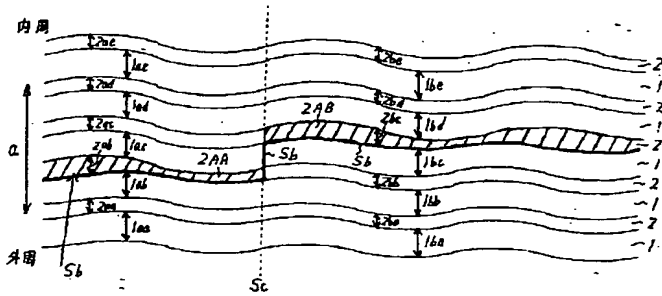


【図5】

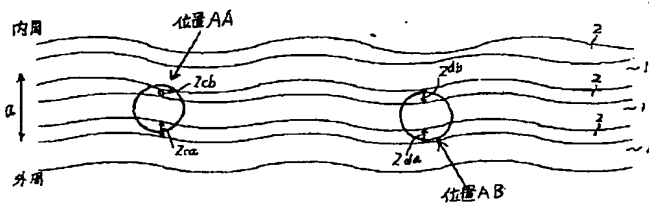
【図3】



【図4】

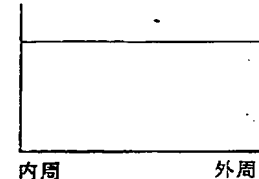


【図9】



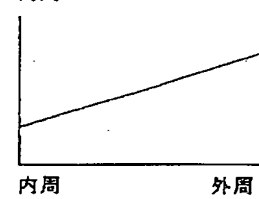
ディスク
回転数

(A)



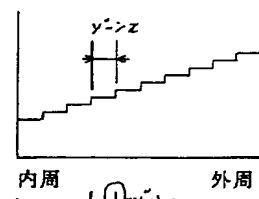
線速度

(B)



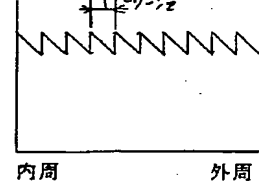
転送レート

(C)

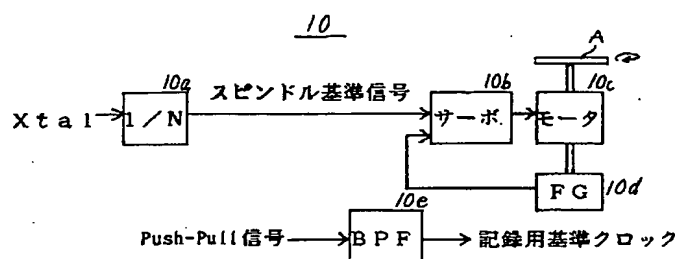


線密度

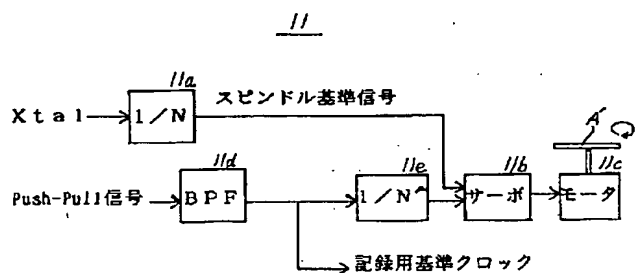
(D)



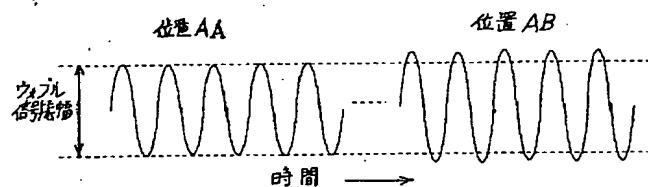
【図6】



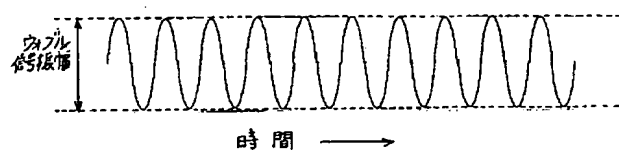
【図7】



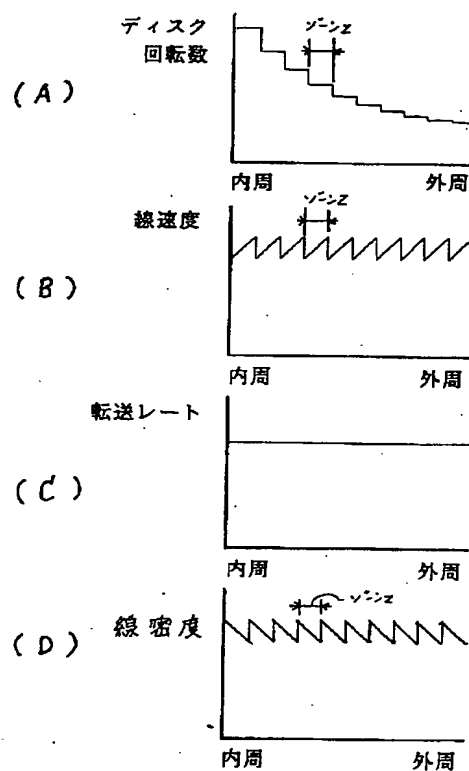
【図10】



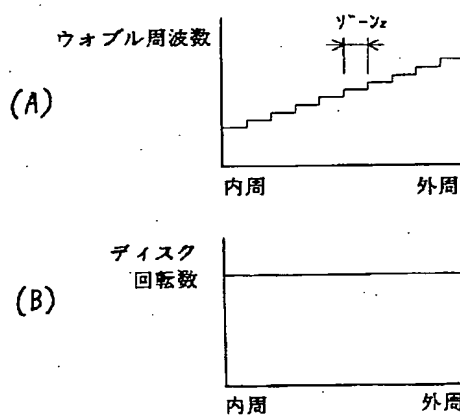
【図11】



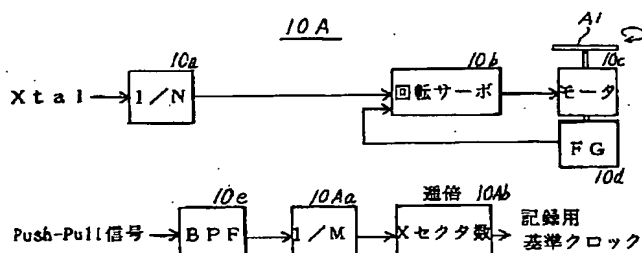
【図8】



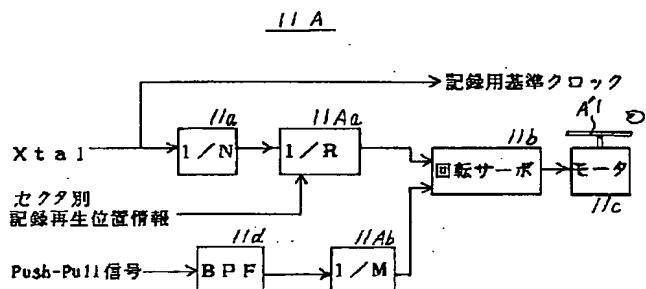
【図15】



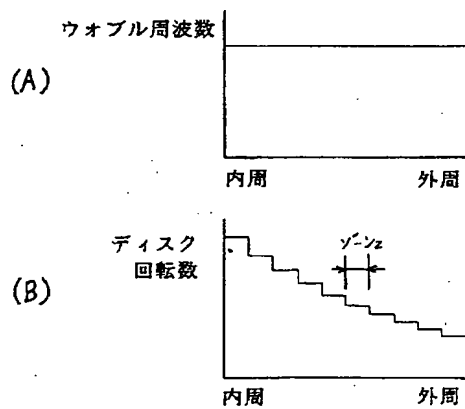
【図12】



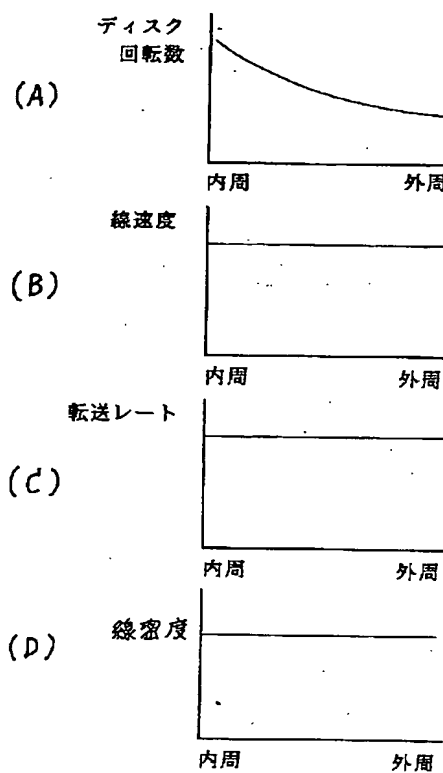
【図13】



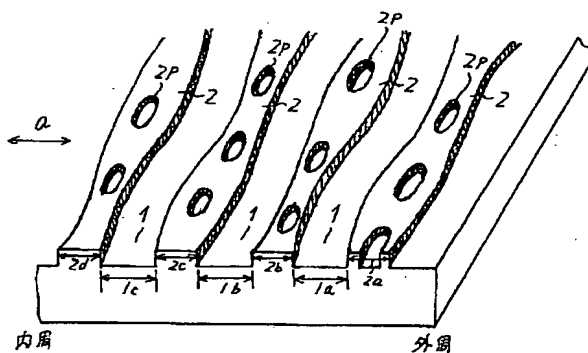
【図16】



【図14】



【図17】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第4区分
 【発行日】平成13年4月13日(2001.4.13)

【公開番号】特開平10-134357
 【公開日】平成10年5月22日(1998.5.22)
 【年通号数】公開特許公報10-1344
 【出願番号】特願平8-303940
 【国際特許分類第7版】

G11B 7/007
 7/24 561

【FI】

G11B 7/007
 7/24 561 Q

【手続補正書】

【提出日】平成11年9月24日(1999.9.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を記録しあるいは記録された情報を再生するための螺旋状のグループを有し、このグループを半径方向にゾーン分割してなる光ディスクにおいて、前記グループは、特定の変位周波数に応じてグループ幅方向に変位されると共に、ゾーン境界を除き、ランド幅が全周にわたって略一定であることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 情報を記録しあるいは記録された情報を再生するための螺旋状のグループを有する光ディスクにおいて、前記グループは、特定の変位周波数に応じてグループ幅方向に変位されると共に、ランド幅が全周にわたって略一定であることを特徴とする光ディスク。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】(1) 図1～図3に示すように、情報

(データ)を記録しあるいは記録された情報(データ)を再生するための螺旋状のグループ1を有し、このグループ1を半径方向にゾーン分割してなる(ZCAVあるいはZCLV方式の)光ディスクA、A'において、前記グループ1は、特定の変位周波数(単一キャリア周波数、単一ウォブル周波数)に応じてグループ幅方向aに変位(ウォブル)されると共に、ゾーン境界sbを除き、ランド幅2a～2d、…がディスクの全周にわたって略一定である(各ゾーンz内においてウォブルされたランド2のランド幅2a～2d、…の位相は同一である)ことを特徴とする光ディスク。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】(2) 情報(データ)を記録しあるいは記録された情報(データ)を再生するための螺旋状のグループ1を有する光ディスクにおいて、前記グループ1は、特定の変位周波数(単一キャリア周波数、単一ウォブル周波数)に応じてグループ幅方向aに変位(ウォブル)されると共に、ランド幅2a～2d、…がディスクの全周(ディスクの記録領域R)にわたって略一定である(記録領域Rにおいてウォブルされたランド2のランド幅2a～2d、…の位相は同一である)ことを特徴とする光ディスク。